

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-001809  
 (43)Date of publication of application : 09.01.1996

(51)Int.CI. B29D 11/00  
 G02B 3/00  
 G03B 27/34

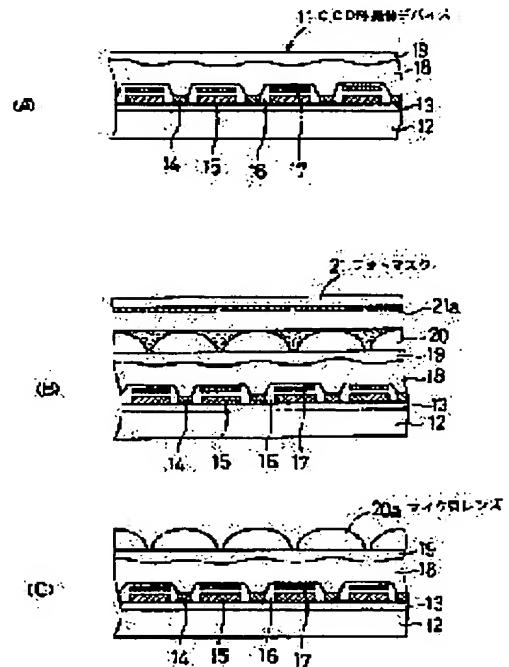
(21)Application number : 06-162969 (71)Applicant : CASIO COMPUT CO LTD  
 (22)Date of filing : 22.06.1994 (72)Inventor : YAMADA HIROYASU

## (54) MOLDING METHOD OF MICROLENS

## (57)Abstract:

PURPOSE: To form a microlens on a CCD type imaging device by a simple process.

CONSTITUTION: A positive type lens material resist layer 20 is formed by coating on the surface flattening layer 19 of a CCD type imaging device 11. Subsequently, a part, corresponding to the lens forming area, is exposed employing a photomask 21 having mask patterns 21a at parts corresponding to lens forming areas. The exposure in this case is effected while deviating focus properly. Then, the surface side of the lens material resist layer 20 in the parts corresponding to the lens forming areas is exposed so as to have the shape of reverse concave lens in accordance with the strength distribution of circulating of light as shown by dots in a diagram (B). According to this method, microlenses 20a, consisting of convex lenses whose surface is a curved surface, are formed after development. Accordingly, the microlenses 20a can be formed by a simple process wherein only exposing and developing are effected.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 22.06.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's

decision of rejection]

[Date of requesting appeal against  
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-1809

(43)公開日 平成8年(1996)1月9日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

B 29 D 11/00

G 02 B 3/00

G 03 B 27/34

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

A

審査請求 未請求 請求項の数2 FD (全3頁)

(21)出願番号

特願平6-162969

(22)出願日

平成6年(1994)6月22日

(71)出願人 000001443

カシオ計算機株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目6番1号

(72)発明者 山田 裕康

東京都八王子市石川町2951番地の5 カシ  
オ計算機株式会社八王子研究所内

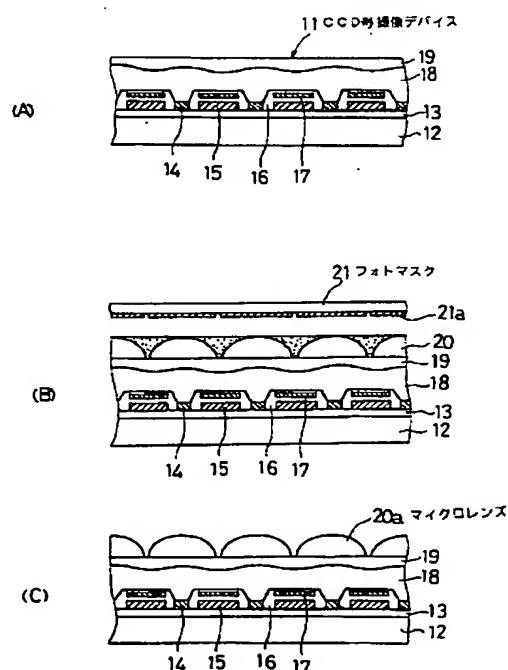
(74)代理人 弁理士 杉村 次郎

(54)【発明の名称】マイクロレンズの形成方法

(57)【要約】

【目的】CCD形撮像デバイス上にマイクロレンズを簡単な工程で形成する。

【構成】CCD形撮像デバイス11の表面平坦化層19上にポジ型のレンズ材レジスト層20を塗布して形成する。次に、レンズ形成領域に対応する部分にマスクパターン21aを有するフォトマスク21を用いて露光する。この場合の露光は、焦点を適宜にずらして行う。すると、図1(B)において梨点で示すように、光の回り込みの強度分布に応じて、レンズ形成領域に対応する部分におけるレンズ材レジスト層20の表面側が逆凹レンズ状に露光される。このため、この後現像すると、表面が曲面となった凸レンズからなるマイクロレンズ20aが形成される。したがって、露光して現像するだけの簡単な工程で、マイクロレンズ20aを形成することができる。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】レンズ材レジスト層を所定のマスクパターンを有するフォトマスクを用いて焦点をずらして露光して現像することにより、表面を曲面とされた凸レンズからなるマイクロレンズを形成することを特徴とするマイクロレンズの形成方法。

【請求項2】前記マイクロレンズを撮像デバイス上に形成することを特徴とする請求項1記載のマイクロレンズの形成方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】この発明はマイクロレンズの形成方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】例えばCCD形撮像デバイスには、図2 (D) に示すようなものがある。このCCD形撮像デバイスでは、p形シリコン基板1上に絶縁膜2が設けられ、絶縁膜2上にフォトダイオード3とCCD4が設けられ、CCD4上に絶縁膜5を介して金属電極6が設けられ、その上にカラーフィルタ7が設けられ、その上に表面が平坦な表面平坦化層8が設けられ、その上であつてフォトダイオード3に対応する部分に凸レンズからなるマイクロレンズ9が設けられた構造となっている。すなわち、このCCD形撮像デバイスでは、マイクロレンズ9が一体化されている。

【0003】次に、このようなCCD形撮像デバイスにおいてマイクロレンズ9を形成する場合について、図2 (A) ~ (D) を順に参照しながら説明する。まず、図2 (A) に示すように、カラーフィルタ7上にアクリル系レジストの塗布により表面平坦化層8が設けられたものを用意する。次に、図2 (B) に示すように、表面平坦化層8上にポジ型のレンズ材レジスト層9aを塗布して形成する。次に、レンズ形成領域に対応する部分にマスクパターン10aを有するフォトマスク10を用いて露光し、次いで現像すると、図2 (C) に示すように、レンズ材レジストパターン9bが形成される。次に、150°C程度の温度で5分間程度の熱処理を行うと、レンズ材が溶融した後冷却されて固化する際に、レンズ材の表面が表面張力により曲面となる。かくして、図2 (D) に示すように、表面平坦化層8上に凸レンズからなるマイクロレンズ9を形成している。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来のこのようなマイクロレンズの形成方法では、レンズ材レジストパターン9bを熱処理して、表面を曲面とされた凸レンズからなるマイクロレンズ9を形成しているので、熱処理工程が必要であり、その分だけ工程数が多いという問題があった。また、マイクロレンズ9の表面の曲面形状が熱処理の温度と時間に左右されるので、その条件の選定がきわめて困難であり、制御性も悪いという

10

2

問題があった。この発明の目的は、マイクロレンズを少ない工程数で容易にかつ制御性良く形成することのできるマイクロレンズの形成方法を提供することにある。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】この発明は、レンズ材レジスト層を所定のマスクパターンを有するフォトマスクを用いて焦点をずらして露光して現像することにより、表面を曲面とされた凸レンズからなるマイクロレンズを形成するようにしたものである。

## 【0006】

【作用】この発明によれば、レンズ材レジスト層を所定のマスクパターンを有するフォトマスクを用いて焦点をずらして露光して現像するだけで、表面を曲面とされた凸レンズからなるマイクロレンズを形成することができるので、従来のような熱処理工程が不要となり、したがってマイクロレンズを少ない工程数で容易にかつ制御性良く形成することができる。

## 【0007】

【実施例】図1 (A) ~ (D) はそれぞれこの発明の一実施例を適用したCCD形撮像デバイスにおいてマイクロレンズを形成する際の各形成工程を示したものである。そこで、これらの図を順に参照しながら、この実施例のマイクロレンズの形成方法について説明する。

【0008】まず、図1 (A) に示すようなCCD形撮像デバイス11を用意する。このCCD形撮像デバイス11は、図2 (A) に示す従来のものと同じであるが、再度説明すると、p形シリコン基板12上に絶縁膜13が設けられ、絶縁膜13上にフォトダイオード14とCCD15が設けられ、CCD15上に絶縁膜16を介して金属電極17が設けられ、その上にカラーフィルタ18が設けられ、その上に表面が平坦な表面平坦化層19が設けられた構造となっている。

【0009】次に、図1 (B) に示すように、表面平坦化層19上にポジ型のレンズ材レジスト層20を塗布して形成する。レンズ材レジスト層20の厚さは、形成すべきマイクロレンズの最大厚さと同じかそれよりもある程度厚めとする。次に、レンズ形成領域に対応する部分にマスクパターン21aを有するフォトマスク21を用いて露光する。この場合の露光は、焦点を適宜にずらして、例えば上方に0.6~0.9 μm程度ずらして行う、つまり0.6~0.9 μm程度プラスデフォーカスする。すると、同図において梨点で示すように、光の回り込みの強度分布に応じて、レンズ形成領域に対応する部分におけるレンズ材レジスト層20の表面側が逆凹レンズ状に露光される。

【0010】この理由は、デフォーカスによりレンズ材レジスト層20の層内における光強度分布がジャストフォーカス時よりも一様に近くなる、換言すれば、マスクパターン21aの間隙に対応する部分からマスクパターン21aに対応する部分への光の回り込み量が多くなる

40

50

3

ことによる。このため、この後現像することにより、図1 (C) に示すように、表面が曲面となった凸レンズからなるマイクロレンズ20aが形成される。

【0011】このように、このマイクロレンズの形成方法では、レンズ形成領域に対応する部分にマスクパターン21aを有するフォトマスク21を用いて焦点をずらして露光すると、光の回り込みの強度分布に応じて、レンズ形成領域に対応する部分におけるレンズ材レジスト層20の表面側が逆凹レンズ状に露光されるので、露光して現像するだけで、表面を曲面とされた凸レンズからなるマイクロレンズ20aを形成することができ、したがって従来のような熱処理工程が不要となり、マイクロレンズ20aを少ない工程数で形成することができる。

また、マイクロレンズ20aの表面の曲面形状は、フォトマスク21を用いた露光時の焦点のずれ量(デフォーカス度)を制御するだけで選定することができるので、マイクロレンズ20aを容易にかつ制御性良く形成することができる。

#### 【0012】

【発明の効果】以上説明したように、この発明によれ

10

20

4

ば、レンズ材レジスト層を所定のマスクパターンを有するフォトマスクを用いて焦点をずらして露光して現像するだけで、表面を曲面とされた凸レンズからなるマイクロレンズを形成することができるので、従来のような熱処理工程が不要となり、したがってマイクロレンズを少ない工程数で容易にかつ制御性良く形成することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】(A)～(C)はそれぞれこの発明の一実施例を適用したCCD形撮像デバイスにおいてマイクロレンズを形成する際の各形成工程を示す断面図。

【図2】(A)～(D)はそれぞれ従来のCCD形撮像デバイスにおいてマイクロレンズを形成する際の各形成工程を示す断面図。

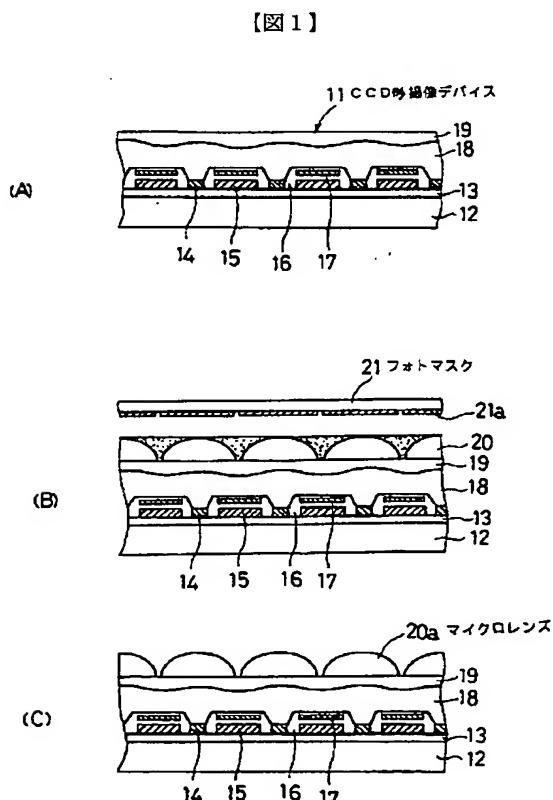
#### 【符号の説明】

11 CCD形撮像デバイス

20 レンズ材レジスト層

20a マイクロレンズ

21 フォトマスク



【図1】

